IFF-008-2018- REV 00.

1. **FECHA**: sábado 29 de marzo del 2018
2. **HORA**: 14:49:44 horas
3. **EQUIPO**: L-2192 de 220 kV.
4. **PROPIETARIO**: Concesionaria LT CCNCM SAC
5. **CAUSA DE LA PERTURBACIÓN**:

La Línea L-2192 se desconecta por falla bifásica, actuación de la Protección Diferencial 87L, Relé GE L90 fases "R" y "T", ubicado a 58.7 km. de acuerdo a lo indicado por el relé de distancia D60, de la SE Cajamarca Norte. La causa de la falla fue el acercamiento a los conductores de una rama de árbol localizado fuera de la faja de servidumbre, al ser cortado por tener una altura que sobrepasaba a los conductores de las fases media e inferior.

CONDICIONES OPERATIVAS PREVIAS:

a) Flujo de Potencia en las principales líneas:

N°	CÓDIGO	SUBESTACIONES		POTENCIA ACTIVA (MW)
		DE	A	
1	L-2192	Cajamarca Norte	Cáclic	26.99
2	L-2194	Cáclic	Belaunde	26.94

6. **DESCRIPCIÓN DEL EVENTO**:

A las 14:49:44 horas, desconecta la línea L-2192 al abrir el interruptor IN-2202 (SE Cajamarca Norte) y el interruptor IN-3201 (SE Cáclic) de ambos extremos de esta, por falla en las fases "R" y "T", por actuación de la protección diferencial de línea 87L.

7. **SECUENCIA CRONOLÓGICA DE EVENTOS:**

HORA	DESCRIPCIÓN DEL EVENTO
14:49:44	Abre el interruptor IN-2202 e IN-3201 de la línea L-2192 en la SE Cajamarca Norte y SE Cáclic por la función de protección 87L y abre el interruptor IN-3204 del reactor RB-3201 por la función de mínima tensión. Así mismo abre el interruptor IN-4203 del reactor RB-4205 de la SE Belaunde por la función de mínima tensión.
14:49:44	Activación del disparo transferido por mínima tensión "Rechazo 60 kV" hacia el interruptor de la Línea L-6091 en 60kV de Electro Oriente.
14:49:56	Abre el interruptor IN-3201 e IN-4201 de la línea L-2194 en la SE Cáclic y la SE Belaunde como consecuencia de la falla en la L-2192 por la función 59 de sobretensión.
14:52:00	Operador de CC-COBRA llama a CC-COES para declarar que la línea L-2192 se encuentra disponible para reconexión, se coordina con los operadores de SE Cáclic y SE Cajamarca Norte (Operador CONENHUA).
14:56:44	Operador CC-COES ordena abrir el interruptor IN-3203 del autotransformador AT-3201 en la SE Cáclic, preparando las celdas para la energización de la L-2192.

HORA	DESCRIPCIÓN DEL EVENTO
14:56:44	Operador CC-COES ordena cerrar el interruptor IN-3204 del reactor RB-3201 de la SE Cáclic.
14:57:20	Operador CC-COES ordena cerrar el interruptor IN-3201 de la línea L-2192 de la SE Cáclic.
14:57:40	Operador CC-COES ordena cerrar el interruptor IN-2202 de la línea L-2192 en la SE Cajamarca Norte, queda energizada la línea junto con el reactor RB-3201.
14:59:54	Operador CC-COES ordena abrir el interruptor IN-4101 del autotransformador AT-4201 en el lado de 138 kV de la SE Belaunde.
15:00:30	Operador CC-COES ordena cerrar el interruptor IN-4203 del reactor RB-4201 de la SE Belaunde.
15:01:00	Operador CC-COES ordena cerrar el interruptor IN-4201 de la línea L-2194 en la SE Belaunde.
15:01:45	Operador CC-COES ordena cerrar el interruptor IN-3202 de la línea L-2194 en la SE Cáclic, queda energizada la línea L2194 junto con el reactor RB-4201.
15:02:33	Operador CC-COES ordena cerrar el interruptor IN-4101 del autotransformador AT-4201 en el lado de 138 kV quedando cerrado el anillo del SEIN.
15:08:50	Se cierra el interruptor IN-3203 del autotransformador AT-3201 de la SE Cáclic quedando energizado.

8. ACTUACIÓN DE LAS PROTECCIONES:

SUBESTACIÓN	EQUIPO	CÓDIGO	SEÑALIZACIÓN	INT	A/C
Cajamarca Norte	GE UR L90	87	87L TRIP OP	IN-2202	A
Cáclic	GE UR L90	87	87L TRIP OP	IN-3201	A
Cáclic	GE UR T60	27	PHASE UV OP	IN-3204	A

A/C: Abierto o Cerrado.

9. CONTADOR DE INTERRUPTORES Y PARARRAYOS:

9.1 INTERRUPTORES:

SUBESTACIÓN	CELDA	CÓDIGO	ANTES			DESPUÉS		
			R	S	T	R	S	T
Cajamarca Norte	L-2192	IN-2202	205	195	202	206	196	203
Cáclic	L-2192	IN-3201	164	165	166	165	166	167
Cáclic	RB-3201	IN-3204	204	198	199	205	199	200

9.2 PARARRAYOS:

SUBESTACIÓN	CELDA	CÓDIGO	ANTES			DESPUÉS		
			R	S	T	R	S	T
Cajamarca Norte	L-2192	PR-2204	005	003	002	005	003	002
Cáclic	L-2192	PR-3201	004	004	004	004	004	004
Cáclic	RB-3201	PR-3204	004	003	002	004	003	002

10. ANÁLISIS DEL EVENTO:

10.1. Apertura trifásica de los interruptores IN-2202 (SE Cajamarca Norte) y IN-3201 (SE Cáclic) de la Línea L-2192 por falla bifásica ("R" y "T"), ocasionado por el acercamiento de rama de un árbol ubicado fuera de la faja de servidumbre.

a) **SE Cajamarca Norte**

La falla en la línea L-2192 se presenta por acercamiento de la rama de un árbol a los conductores de las fases "R" y "T" pese a que éste árbol estaba fuera de la faja de servidumbre, lo cual activó la protección "87L". La apertura del interruptor IN-2202 de la línea L-2192 es tripolar, la falla se produjo a 58.7 km de esta Subestación. Personal se encontraba realizando trabajos de limpieza fuera de la faja de servidumbre, talando árbol entre las estructuras E-127 y E-128.

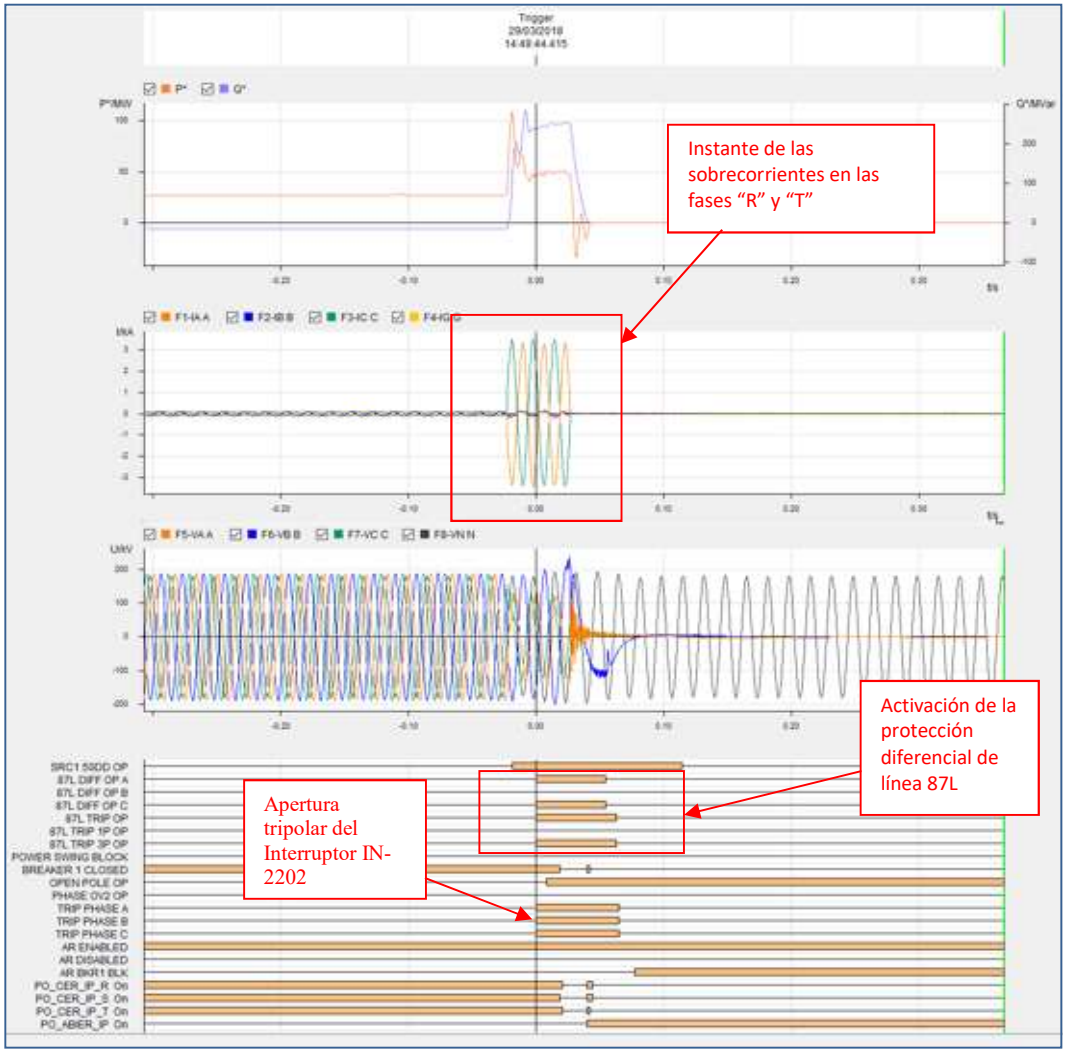

Figura.1 Registro de valores instantáneos relé GE UR L90 línea L-2192 en extremo SE Cajamarca Norte.

La evolución de la impedancia de falla de la fase afectada en la línea L-2192, se puede verificar en la imagen que tiene una tendencia resistiva, propio de una falla de acercamiento de ramas de árbol fuera de la franja de servidumbre sobre la línea.

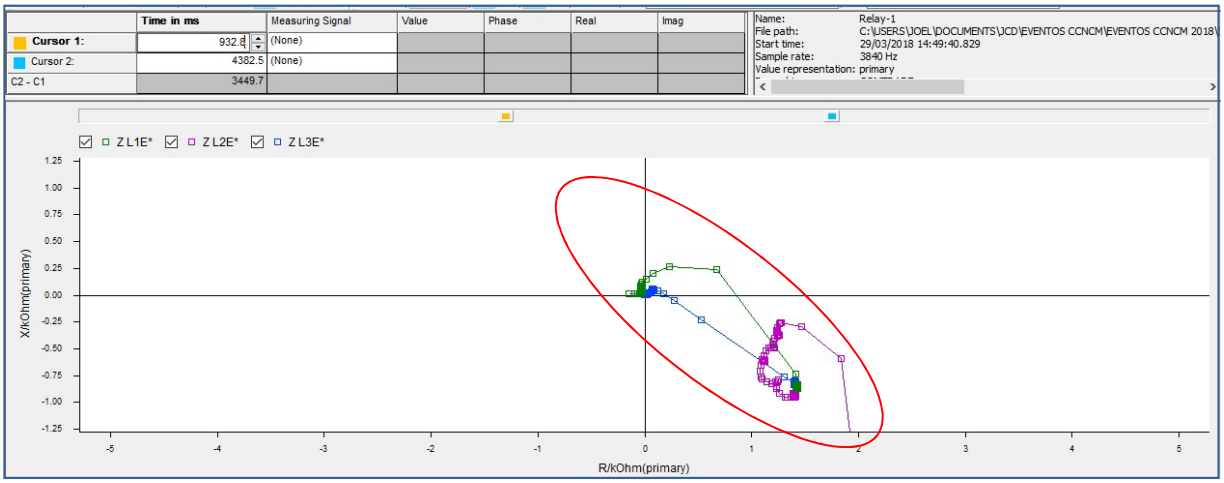

Figura.2 Registro valores de impedancia relé GE UR L90 línea L-2192 en extremo SE Cajamarca Norte

SETTING	PARAMETER
Function	Enabled
Signal Source 1	LIN 1 (SRC 1)
Signal Source 2	None
Signal Source 3	None
Signal Source 4	None
Block	OFF
Pickup	0.87 pu
CT Tap 1	1.00
Restraint 1	20 %
Restraint 2	50 %
Breakpoint	8.0 pu
87L Current Diff Gnd Function	Enabled
87L Current Diff Gnd Pickup	0.23 pu
87L Current Diff Gnd Restraint	30 %
87L Current Diff Gnd Delay	0.20 s
DTT	Disabled
Key DTT	OFF
Target	Latched
Events	Enabled

Figura.3 Configuración de la protección en el GE UR L90 SE Cajamarca Norte.

b) **SE Cáclic**

La falla en la línea L-2192 se presenta por acercamiento de rama de un árbol a los conductores fases "R" y "T", a pesar de que éste árbol estaba fuera de la faja de servidumbre, lo cual activó la protección "87L", enviando la orden de disparo al interruptor IN-3201 de la línea L-2192.

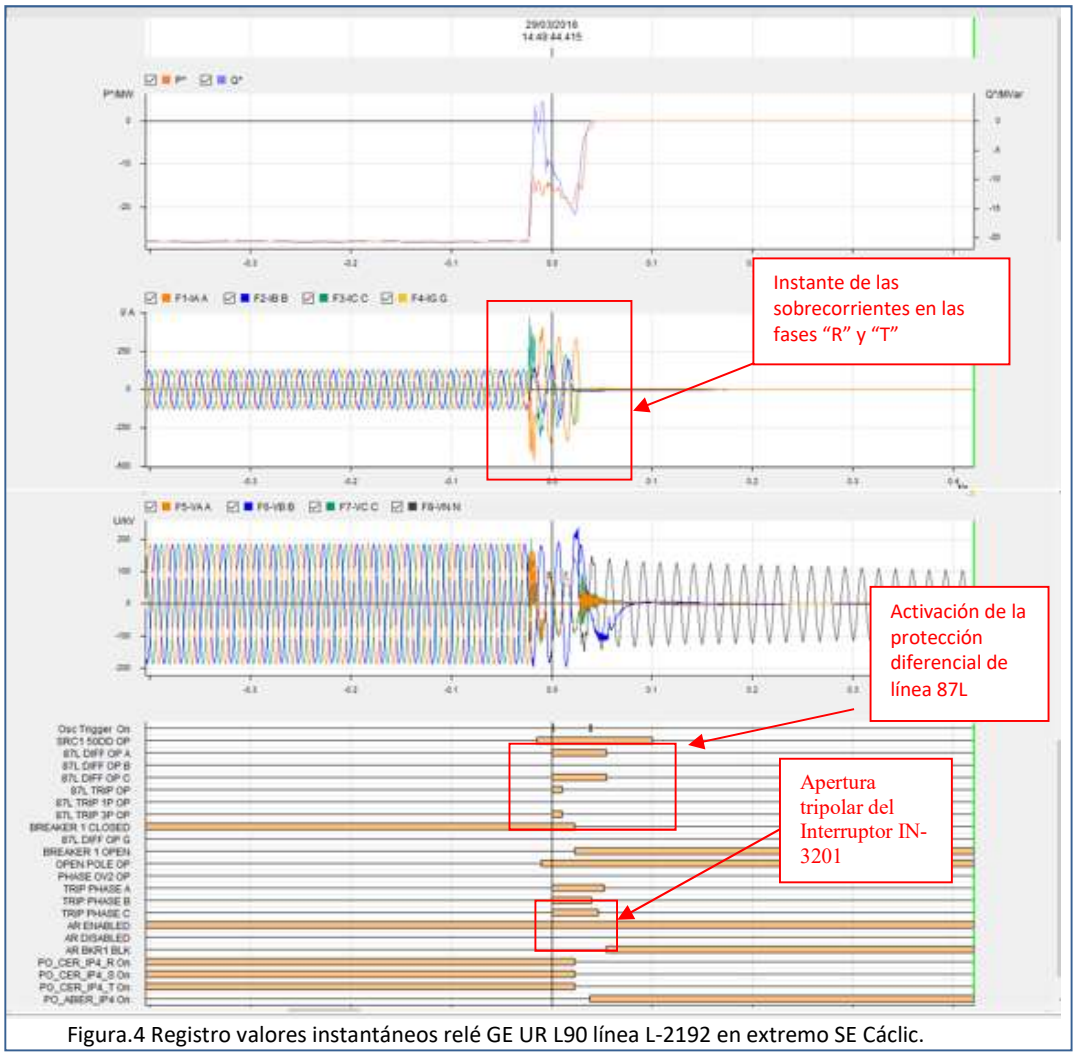

Figura.4 Registro valores instantáneos relé GE UR L90 línea L-2192 en extremo SE Cáclic.

Current Differential // S_E_CACLIC: SE03_L-2192_L90: Setti...

Save | Restore | Default | Reset | VIEW ALL mode

SETTING	PARAMETER
Function	Enabled
Signal Source 1	LIN 1 (SRC 1)
Signal Source 2	None
Signal Source 3	None
Signal Source 4	None
Block	OFF
Pickup	0.87 pu
CT Tap 1	1.00
Restraint 1	20 %
Restraint 2	50 %
Breakpoint	8.0 pu
87L Current Diff Gnd Function	Enabled
87L Current Diff Gnd Pickup	0.23 pu
87L Current Diff Gnd Restraint	30 %
87L Current Diff Gnd Delay	0.20 s
DTT	Disabled
Key DTT	OFF
Target	Latched
Events	Enabled

SE03_L-2192_L90 | Settings: Grouped Elements: Group 1: Lin | Screen ID: 289

Figura.5 Configuración de la protección en el GE UR L90 SE Cáclic.

10.2. Activación del disparo transferido por rechazo de carga programado por mínima tensión para la línea L-6091 Moyobamba- Rioja en 60 kV.

a) La falla en la línea L-2192 afecta la tensión en barra 138 kV de la SE Belaunde, esta disminución de la tensión activa el disparo transferido por rechazo de carga en 60 kV a la línea L-6091 Moyobamba-Rioja, propiedad de Electro Oriente.

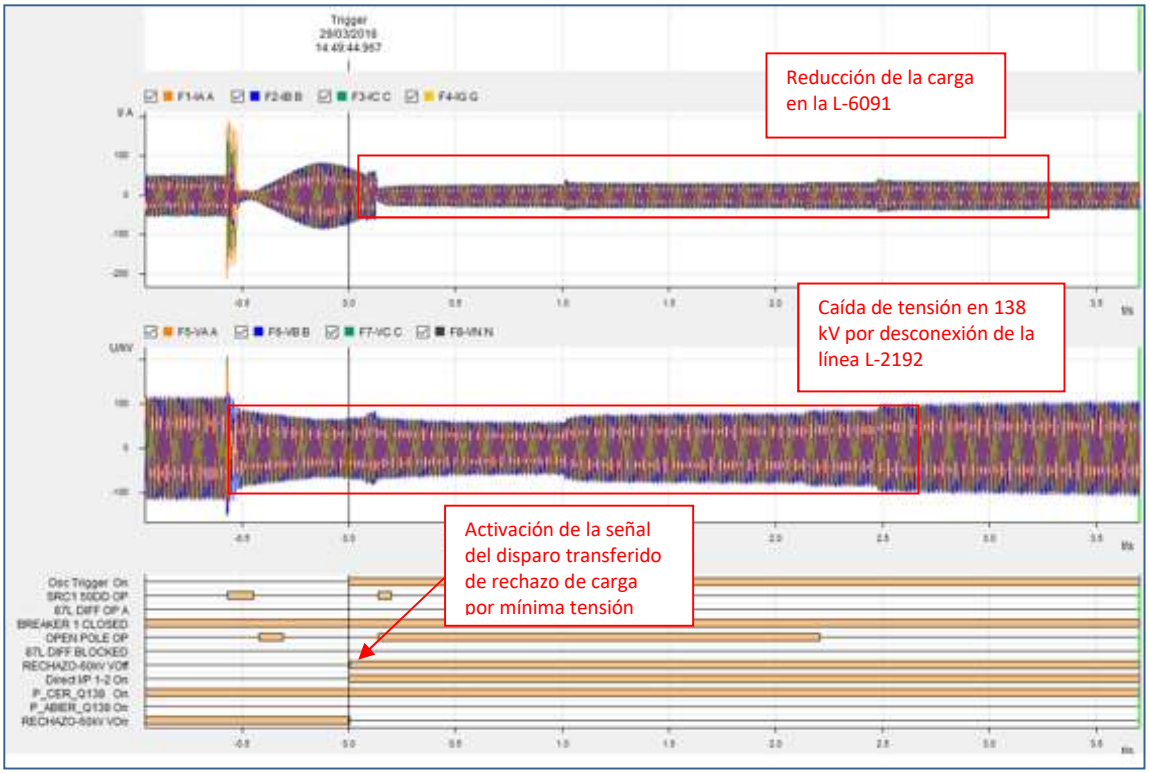

Figura.6 Registro valores instantáneos relé GE UR L90 L1049 SE Moyobamba.

11. CONSECUENCIAS:

11.1 INTERRUPCIÓN DE SUMINISTROS:

Electro Oriente no reportó la potencia interrumpida por el rechazo de carga, producto del disparo transferido a la línea L-6091 Moyobamba-Rioja.

El tiempo de duración se considera hasta la reposición del sistema en anillo en las instalaciones de LT-CCNCM.

N°	CLIENTE	INSTALACIÓN	POTENCIA (MW)	DURACIÓN (hh:mm:ss)
1	LT-CCNCM	L-2192 Cajamarca Norte-Cáclic	26.99	**00:14:49**
TOTAL			26.99	

Sin embargo, debemos hacer notar que transcurrieron 00:02:16 horas hasta la declaración de disponibilidad de la L-2192 para su reconexión, la misma que se realizó a las 00:07:56 horas de haberse producido el evento.

11.2 VARIACIÓN DE LA FRECUENCIA

No hubo variación de frecuencia.

12 CONCLUSIONES:

- La falla de la línea fue por acercamiento de rama de árbol, localizado fuera de la faja de servidumbre, con las fases "R" y "T" a una distancia de 58.7 km de la SE Cajamarca Norte en el vano entre las estructuras E-127 y E-128.
- La desconexión del L-2192 se debió a la actuación de la función de protección 87L del relé GE UR L90 con valores de corrientes RMS máximos fueron de I_R = 2.32 kA, I_T= 2.39 kA e I_N= 0.013 kA; los sistemas de protección actuaron de acuerdo a sus ajustes implementados en la línea L-2192.
- El disparo transferido de rechazo de carga por mínima tensión se realiza de forma adecuada hacia la L-6091 Moyobamba-Rioja de la SE Moyobamba, propiedad de Electro Oriente.
- En la secuencia de eventos se menciona el estado en el que se encuentran las líneas y equipos de cada Subestación.

13 OBSERVACIONES:

Las coordinaciones se realizaron con Centro de Control del COES, SE Cajamarca Norte, SE Cáclic y Centro de Control de Cobra.